

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: **ELR1163**
- Nazwa kursu: **Zakłócenia w przemysłowych urządzeniach i sieciach rozdzielczych**
- Język wykładowy: **polski**

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		
<i>F o r m a zaliczenia</i>	<b>zaliczenie</b>	<b>zaliczenie</b>	<b>zaliczenie</b>		
<i>Punkty ECTS</i>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
<i>Liczba godzin CNPS</i>	<b>90</b>	<b>30</b>	<b>30</b>		

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): **podstawowy**
- Wymagania wstępne: **Teoria obwodów, Technika wysokich napięć, Systemy el.-en.**
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: **Janusz Fleszyński, prof. dr hab. inż., Wilhelm Rojewski, dr inż..**
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: **Janina Pospieszna, dr hab. inż., Maciej Jaroszewski, dr inż., Krzysztof Wieczorek, dr inż.**
- Rok: ....**IV/I stopień.....** Semestr:..**7.....**
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): **obowiązkowy**
- Cele zajęć (efekty kształcenia): **rozumienie zjawisk towarzyszących zakłóceniom, umiejętność oceny poziomu zagrożeń oraz stosowania środków ochrony przed ich skutkami.**
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): **tradycyjna**
- Krótki opis zawartości całego kursu:

**Ogólna charakterystyka i rodzaje zakłóceń w rozdzielczych sieciach elektroenergetycznych i urządzeniach przemysłowych. Piorunowe narażenia elektromagnetyczne. Ochrona przepięciowa sieci oraz urządzeń elektrycznych i elektronicznych w obiektach budowlanych. Wyladowania elektrostatyczne, zagrożenia i środki zaradcze. Zakłócenia napięciowe w aspektach jakości energii elektrycznej.**

**Rodzaje, przyczyny i skutki zwarć oraz definicje wielkości charakteryzujących przebiegi zwarciov. Metody obliczeniowe stosowane do oceny zagrożeń związanych ze zvarciami w sieciach rozdzielczych oraz do doboru nastaw elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Sposoby ograniczania wpływu zwarć w sieciach na pracę odbiorników.**

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
<b>1. Wprowadzenie, ogólna charakterystyka i rodzaje zakłóceń w sieciach</b>	<b>1</b>

rozdzielczych i urządzeniach przemysłowych	
2. Piorunowe narażenia elektromagnetyczne – zjawiska i parametry	1
3. Ochrona przepięciowa instalacji elektroenergetycznych i urządzeń w obiektach budowlanych. Strefowa ochrona odgromowa i przepięciowa	2
4. Nieliniowe elementy ochronne (iskierniki gazowe, warystory, diody) i zasady budowy hybrydowych układów ochronnych	2
5. Ekranowanie pola elektromagnetycznego, postępy materiałowe w technice ekranowania	1
6. Wyladowania elektrostatyczne; parametry, zagrożenia, środki zaradcze	2
7. Zakłócenia napięciowe w aspekcie wymagań jakości energii elektrycznej i sposoby ich ograniczania	1
8. Rodzaje, przyczyny i skutki zakłóceń zwarciovych	1
9. Źródła prądu zwarcia w systemie elektroenergetycznym	1
10. Schematy zastępcze obwodów zwarciovych dla składowych symetrycznych	1
11. Prądy i napięcia w punktach zabezpieczeniowych oraz na zaciskach odbiorników podczas zwarć symetrycznych.	1
12. Prądy i napięcia w punktach zabezpieczeniowych oraz na zaciskach odbiorników podczas niesymetrycznych zwarć międzyfazowych.	2
13. Prądy i napięcia w punktach zabezpieczeniowych oraz na zaciskach odbiorników podczas zwarć jednofazowych z ziemią w sieciach skutecznie uziemionych	2
14. Prądy i napięcia w punktach zabezpieczeniowych oraz na zaciskach odbiorników podczas zwarć jednofazowych z ziemią w sieciach z nieuziemionym skutecznie punktem neutralnym. Sposoby ograniczania wpływu zwarć w sieciach na pracę odbiorników.	2

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

Obliczanie prądów i napięć w miejscu zwarcia, w punktach pomiarowych zabezpieczeń oraz na zaciskach odbiorników podczas zwarć jednofazowych i wielofazowych w sieciach elektroenergetycznych o różnym sposobie pracy punktu neutralnego. Interpretacja wyników obliczeń z punktu widzenia zagrożeń dla elementów sieci, warunków działania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz ciągłej i bezpiecznej pracy odbiorników energii elektrycznej.

- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:

Wytwarzanie i pomiary napięć udarowych symulujących przepięcia piorunowe. Badanie wysokonapięciowych ograniczników przepięć. Badanie statycznych i dynamicznych charakterystyk warystorów i iskierników gazowych

- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:

1. Sowa A., Kompleksowa ochrona odgromowa i przepięciowa, Biblioteka COSiW SEP, Warszawa 2005
2. Flisowski Z., Technika wysokich napięć, WNT Warszawa 2000
3. Kacejko P., Machowski J., Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa 2002.

- Literatura uzupełniająca:

1. Haase P., Overvoltage protection of low voltage systems, The Institution of Electrical Engineers, London 2000
2. Więckowski T., Badania kompatybilności elektromagnetycznej urządzeń elektrycznych i elektronicznych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2001.
3. PN-EN 60909-0 Prądy zwarciovowe w sieciach trójfazowych prądu przemiennego- Część 0: Obliczanie prądów. Sierpień 2002.
  - Warunki zaliczenia: zaliczenie ćwiczeń i laboratorium oraz pozytywny wynik egzaminu

\* - w zależności od systemu studiów